

NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS E INDUSTRIALES EN RIO DE JANEIRO

Daniel Benedicto garrido Prada (503351)

dbgarrido51@ucatolica.edu.co

Programa de ingeniería civil, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia

Bogotá D.C., Colombia

Resumen

Luego de registrar la visita técnica internacional a la ciudad de rio de janeiro(Brasil) específicamente a las instalaciones del cedae planta de tratamiento de aguas residuales, la cual nos dieron a conocer su funcionamiento de cómo es el proceso llevado a cabo en estas instalaciones, en donde nos mencionaron el proceso llamado emisario submarino, el cual ha mejorado mucho la salud pública y el medio ambiente de esta región del país ya que es un sistema que ayuda a minimizar los contaminantes de las aguas residuales domesticas como industriales, mitigando así el impacto ambiental y a la conservación de la fauna.Ya de regreso en la ciudad de Bogotá D.C. se buscó y se complementó la información obtenida en las instalaciones del cedae en rio de janeiro (Brasil), lo que se busco fue realizar un análisis del funcionamiento de la PTAR, estudiando su procedimiento.se realizado un análisis para poder determinar sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades por medio de una matriz DOFA. SE desarrollo un análisis comparativo de emisario submarino en Cartagena (Colombia) y rio de janeiro (Brasil), teniendo en cuenta sus capacidades DE funcionamiento, sus redes recolectoras, costos, eficiencia entre otros.La implementación del sistema de emisario submarino en las zonas costeras permitiría el manejo adecuado de las aguas residuales, y el mejoramiento de sus payas, fauna y salud pública, este proceso con las aguas residuales está mitigando la contaminación de estas, y ayuda a contribuir con el medio ambiente.

Palabras claves: aguas residuales, emisario submarino, planta de tratamiento

Abstract

After recording the international technical visit to the city of Rio de Janeiro (Brazil) specifically to the facilities of the waste water treatment plant, which gave us to know its operation of how is the process carried out in these facilities, Where they mentioned the process called submarine outfall, which has greatly improved the public health and the environment of this region of the country as it is a system that helps minimize the pollutants of domestic wastewater as industrial, thus mitigating the impact Environmental conservation and conservation of fauna. Back in the city of Bogota DC We searched for and complemented the information obtained in the facilities of the cedae in rio de janeiro (Brazil), what was sought was to perform an analysis of the operation of the WWTP, studying its procedure. An analysis was made to determine its strengths, threats, Weaknesses and opportunities through a DOFA matrix. A comparative analysis of submarine outfall was carried out in Cartagena (Colombia) and Rio de Janeiro (Brazil), taking into account its operating capacities, its collection networks, costs, efficiency and others. The implementation of the submarine outfall system in the coastal zones it would allow the proper management of wastewater, and the improvement of its Beaches, fauna and public health, this process with the wastewater is mitigating the contamination of these, and helps contribute to the environment.

Keywords: sewage, south seas emissary, treatment plant.

I. INTRODUCCIÓN

La descarga de efluentes de aguas residuales domésticas e industriales al mar sin ningún proceso es una de las principales causas de contaminación al medio ambiente, afectando sus playas turísticas y su economía ya que estas ciudades costeras su principal fuente económica es el turismo, a partir de este problema de contaminación. La ciudad de Rio de Janeiro (Brasil) y sus habitantes implementaron un proceso de saneamiento de aguas residuales.

Una planta de tratamiento de aguas residuales tipo emisario submarino con la capacidad de satisfacer la demanda de contaminación. Ya que este tipo de PTAR es una de las más amigables con el medio ambiente donde el mar es el encargado de realizar un proceso físico químico de las aguas contaminadas, las cuales son tratadas por medio de una tubería a cinco kilómetros de la costa, con la variación de temperatura y las sales marinas culmina el proceso.

En el presente trabajo se desarrolla un análisis a las instalaciones del CEDAE planta de tratamiento de aguas residuales da Barra da Tijuca Rio de Janeiro (Brasil). La información concerniente se obtuvo de la visita que se realizó a las instalaciones, complementando con otras fuentes de información secundarias como la página del CEDAE. Realizando una comparación de las nuevas tecnologías en el manejo de aguas residuales en Rio de Janeiro (Brasil) y Cartagena (Colombia).

II. METODOLOGIA

Inicialmente se recopiló la información requerida para enfocarse en el análisis de los sistemas de tratamiento de aguas residuales, en la empresa CEDAE, en Rio de Janeiro – Brasil, con esta información se realizó un análisis frente al impacto ambiental y a los problemas de salud pública que generan las aguas residuales; En la visita internacional en Rio de Janeiro- Brasil se observó la aplicación de nuevas tecnologías y funcionamiento de las PTAR, con el fin de lograr identificar cualidades y falencias de estos procesos. Esta investigación está encaminada a detectar partiendo de la observación que tan eficientes son las nuevas tecnologías frente al funcionamiento eficaz de las PTAR, y si las mismas cumplen con todos los estándares requeridos para garantizar un medio ambiente sano y unas condiciones óptimas de salud pública para los habitantes de Rio de Janeiro – Brasil, en esta investigación se desarrollaron varias hipótesis partiendo de las visitas realizadas a las plantas de tratamiento en Rio. Se evidencio los problemas medio ambientales que están relacionados con las aguas residuales, se identificaron falencias frente a los procesos de tratamiento de las aguas residuales, se concluyó que la planta cuenta con la capacidad suficiente, adecuada y con las más recientes tecnologías para la purificación de aguas residuales y la incidencia que estos procesos efectúan en la salud pública de una comunidad.

A. TIPO DE ESTUDIO

Este estudio obedece a un tipo de investigación evaluativa, porque se hace la recolección del material para hacer juicio de acerca del problema en cuestión, para poder hacer comparaciones y proponer soluciones.

El diseño de esta monografía es no experimental, porque no se manipulan las

variables, sino que se observan tal y como son en su contexto natural para ser analizadas. Y es transversal descriptivo, porque se recolectan los datos en un solo momento con el propósito de describir variables y analizarlas.

B. FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la recolección de los datos se usaron fuentes de datos secundarios que permitieron la elaboración de los antecedentes, marco teórico, revisión de literatura y sustentar la propuesta.

III. ANALISIS

A. CENTRO DE VISITAS DEL MEDIO AMBIENTE DE BARRA DA TIJUCA (CEDAE)

Por el compromiso con el medio ambiente y la calidad de la población CEDAE creo este centro de visitas del medio ambiente de barra da tijuca mostrando la tecnología aplicada en la estación y los resultados que logro con interés de mostrar a los estudiantes en los temas del manejo de las aguas residuales, para controlar los olores y la liberación de estas en el mar a través de un emisario submarino.



Fig 1. Planta de tratamiento CEDAE

En la visita son recibidos por la ingeniera ISED, especialista técnica que explica el funcionamiento y la tecnología utilizada, y llevados a una visita técnica a lo largo de esta estación, que muestra las diferentes etapas de tratamiento de aguas residuales, así como los sistemas de control operacional y ambiental involucrados al final.



Fig 2. Estudiantes universidad católica CEDAE

B. PTAR CEDAE BARRA DA TIJUCA

El tratamiento de aguas residuales domésticas son desechos líquidos resultantes de uso doméstico y comercial del agua, y llevar a los contaminantes, por lo tanto, no debe ser dado de alta a los cuerpos de agua sin tratamiento, al no poner en peligro la calidad de los recursos hídricos y la salud pública. Mediante el tratamiento de las aguas residuales recolectadas, CEDAE trabaja para mejorar el medio ambiente y desarrolla tecnologías para ser aplicadas en diversos proyectos ambientales de interés público. Estación Barra está diseñado para el tratamiento primario.

con el fin de llevar las aguas residuales para poner en marcha las condiciones en el mar mediante emisario submarino, sin riesgo para la población y el medio ambiente. Su funcionamiento permite el mantenimiento del efluente de la estación dentro de las

condiciones sanitarias adecuadas, evitando así la propagación de enfermedades transmitidas por el agua. Estación Barra es una importante obra CEDAE en el Programa de Saneamiento de Barra da Tijuca, Recreación y Jacarepagua Bandeirantes (PSB), que se dedica a la recogida, transporte, tratamiento y disposición final del efluente tratado.

La estación tiene la capacidad para recibir hasta 2,8 m de las aguas residuales por segundo, beneficiando aproximadamente a 1,21 millones de habitantes. Está previsto para el futuro 5,3m expansión ' / S El sistema también lleva el emisario submarino de Barra da Tijuca, que recibe las aguas residuales tratadas en la estación Barra y lanza al mar a unos 5.200m de la playa y 45 metros de profundidad, a través de difusores especialmente diseñado para las condiciones locales, sin causar impacto ambiental en la zona de baño.

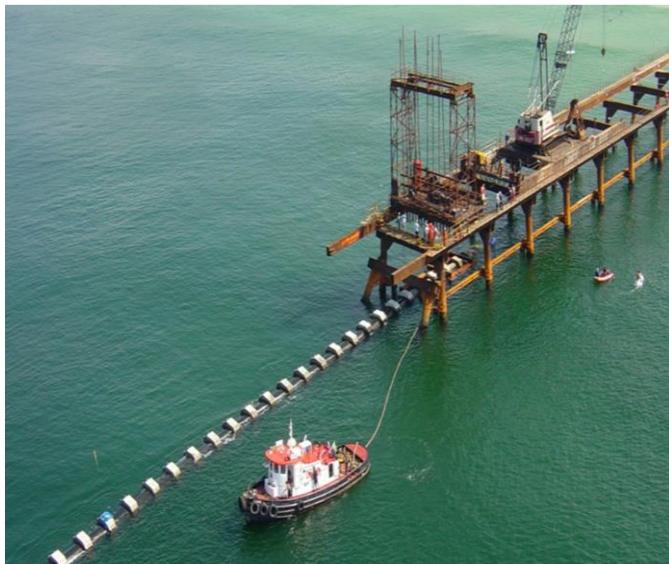


Fig 3. Emisario submarino

IV. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, EMISARIO SUBMARINO

A. DIAGRAMA FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA



Fig 3. Diagram de flujo

B. BARANDILLA DELGADA

Esta estación conociste en la remoción de los sólidos más gruesos con unas rejillas para separarlos y así poder continuar con el proceso de la planta de tratamiento



Fig 4. Barandilla delgada

C. CAJA DE ARENA

La filtración lenta en arena es apropiada para aguas de turbiedad baja; estos filtros no son muy adecuados para aguas con turbiedad alta ni para filtrar aguas coaguladas con cantidades

excesivas de floc suspendido, porque se taponarían muy rápido e perdería mucho más tiempo en limpieza que en operación.



Fig 5. Caja de arena

D. DECANTADOR PRIMARIO

El tratamiento primario pretende retener una buena parte de los sólidos en suspensión que lleva el agua residual, Se utilizan varios métodos:

Decantador primario o laguna anaerobia, Flotador por aire disuelto, Tratamiento químico. En esta planta de tratamiento encontramos que utilizan el decantador primario la cual Se emplea la gravedad terrestre para que sedimenten los sólidos sedimentables tiene una capacidad de 21 toneladas



Fig 6. Decantador primario.

E. CENTRIFUGA

La centrífuga decantadora Se utiliza principalmente para separar las partes sólidas de materiales líquidos con una capacidad de 25 metros cúbicos por día. Sus aplicaciones específicas son las siguientes.



Fig 7. centrífuga.

F. Secado De Lodos

El secado de la estación de lodos tiene equipo de secado generada en la planta, con tecnología moderna. El equipo de secado de lodos que permite la producción de compuestos orgánicos para su uso en la agricultura, dentro de las normas establecidas por las autoridades ambientales y de salud tiene la capacidad de 50000 metros cúbicos por hora.



Fig 8. Secado de lodos

g. Bomba Final

Esta estación se encarga de transportar el agua ya tratada por medio de una tubería a la chimenea de equilibrio con una altura de 22 metros.



Fig 9. Bomba final

H. CHIMENEA DE EQUILIBRIO

La función de la chimenea de equilibrio es conducir el agua ya tratada, al emisario submarino por gravedad para poder con el proceso físico químico en el mar.



Fig 10. Chimenea de quilibrio

I. EMISARIO SUBMARINO

El submarino emisario Barra da Tijuca, tiene una extensión de 5 kilómetros, un diámetro de 1,40 metros y una profundidad de 45 metros al final de ella, el proceso físico químico empieza 600 metros antes del final de la tubería, donde posee una serie de orificios para reducir hasta seis veces el impacto ambiental en un solo sitio.



Fig 11. Emisario submarine

V.MATRIZ DOFA

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
Desarrollar convenios con empresas potenciales, para un mejor manejo de las aguas industriales, suministrándole todo tipo de información para mitigar la contaminación	Cuenta con una infraestructura adecuada para llevar a cabo el proceso
El mejoramiento de sus playas en rio de janeiro, dando la tranquilidad a todos sus usuarios de que no hay enfermedades	Personal alta mente calificado para el funcionamiento de cada una de sus estaciones
Capacitar al personal encargado del manejo de la estación de barra da tijuca, constantemente para adquirir nuevas tecnologías el manejo de en este proceso	Riqueza ambiental en rio, en las áreas naturales y todas sus playas turísticas
Control de Calidad del Agua permanente para un servicio rápido y eficiente a cualquier tipo de situación que se relaciona con los cambios en la norma establecida potabilidad.	Facilidad de adquisición de materiales y equipos para la planta
Generar una fuente de empleo	Cumplimiento de metas en la descontaminación de las aguas tratadas

DEBILIDADES	AMENAZAS
La evaluación estética de la descarga de aguas residuales en las aguas marinas está relacionada con la posible presencia de decoloración en las aguas, problemas de olor y la presencia de materia flotante, incluyendo grasa en partículas.	Estudios han indicado que, en los lugares en que se descargan grandes cantidades de aguas residuales conteniendo volúmenes significativos de contaminantes de desechos industriales, las "partículas" o la materia en partículas pueden causar impacto adverso.
El impacto ecológico de las sustancias efluentes incluyen los posibles efectos de sustancias tóxicas, tales como hidrocarburos clorados y metales, los efectos de enriquecimiento con nutrientes y posible eutroficación resultante y los efectos de la materia en partículas sobre organismos bénticos.	Las partículas finas tienden a flocularse en las aguas marinas y combinadas con los sólidos suspendidos descargados, pueden resultar en el enriquecimiento orgánico de los sedimentos del lecho en los alrededores del difusor, si la tasa de sedimentación es mayor que la tasa de asimilación en el lecho marino.
Algunos impactos negativos son inherentes a cualquier sistema de tratamiento y disposición de aguas residuales. La construcción de instalaciones de tratamiento causará un impacto temporal en el área inmediata a las instalaciones.	Las trazas de metales y las trazas de sustancias orgánicas tienden a adherirse a partículas y, por lo tanto, podrían acumularse hasta niveles indeseables.
El área de Barra da Tijuca-Jacarepaguá es una zona residencial típica que trae aparejadas actividades comerciales normales. No se han contemplado mayores instalaciones industriales para la zona.	Las partículas pueden reducir la transmisión de la luz y por lo tanto tener un impacto adverso sobre el crecimiento de algas marinas y otros organismos marinos.

Siguiendo la metodología del trabajo se logró la realización una matriz DOFA, donde encontramos la descripción de la planta de tratamiento de aguas residuales de barra da Tijuca de rio de janeiro (Brasil). Donde identificamos cuales han sido sus principales oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades. Identificando un estudio descriptivo en enfoque cuantitativo, pues se recolectaron datos o componentes sobre las diferentes áreas de esta planta.

VI. ANALISIS ENTRE LA PTAR DE RIO DE JANEIRO-BRASIL Y CARTAGENA-COLOMBIA

VARIABLES	Plata De Tratamiento De Agua Residual Tipo Emisario Submarino En Cartagena (Colombia)	planta de tratamiento de aguas residuales tipo emisario submarino en rio de janeiro(Brasil)
COSTO PLANATA DE TRATAMIENDO, EMISARIO SUBMARINO	60 MIL MILLONES DE PESOS COLOMBIANOS	520 MILLONES DE PESOS COLOMBIANOS
TIEMPO DE REALIZACION DEL PROYECTO	17 meses	60 MESES
LONGITUD DEL EMISARIO SUBMARINO(KM)	4,32	5
CAPACIDAD DE DISEÑO EN LITROS POR SEGUNDO DE LA PTAR	3600	5300
DIAMETRO DE LA TUBERIA DEL EMISARIO SUBMARINO EN METROS	2.0	1.8
POBLACION BENEFICIADA CON ESTE PROYECTO	la Ciénaga de la Virgen y la bahía de Cartagena	BARRA DA TIJUCA, JACAREPAGUA, RECREIO DOS BANDEIRANTES
CON QUE FIN SE REALIZARON LOS EMISARIOS SUBMARINO	DE RECUPERAR LA FAUNA Y FLORA Y SUS PLAYAS TURISTICAS	DE RECUPERAR LA FAUNA Y FLORA Y SUS PLAYAS TURISTICAS
CONDUCCION TERRESTRE ALA PLANTA (KM)	19	200
EFICIENCIA DE LA PLANTA	99%	40%
SINIESTROS EN LA CONSTRUCCION	1	0

En el anterior análisis comparativo de la planta de tratamiento de aguas residuales de Cartagena (Colombia) y la plata de tratamiento de aguas residuales en rio de janeiro, encontramos unas de las más importantes diferencias entre ella, como el costo de la infraestructura de estas, tan bien podemos identificar el tiempo de construcción de estas

PTAR, sus longitudes, diámetros, la población que está siendo beneficiada, entre otras, cabe de resaltar el siniestro ocurrido en Cartagena (Colombia) cuando se encontraban instalando la tubería, la tubería se fracturo y callo al fondo del mar por cuestiones climatológicas. Hasta el momento no se han presentado ningún tipo de siniestros en la PTAR de rio de janeiro.

VII.CONCLUSIONES

- Mediante el análisis realizado a la planta de tratamiento da barra da tijuca en rio de janeiro Brasil, concluimos que es de gran importancia realizar el debido manejo de aguas residuales domesticas e industriales ya que, mitiga el impacto negativo ambiental y social
- La planta de tratamiento de aguas residuales da barra da tijuca, cuenta con una infraestructura muy tecnológica como tan bien un personal alta mente calificado, para poder realizar el debido manejo de las aguas residuales, antes de ser dirigida al mar
- Al realizar la visita se concluye que el programa que se encuentra en marcha de Saneamiento de Barra da Tijuca, Recreio y Jacarepaguá, prevé la implantación de redes recolectoras de desagües y estaciones elevadas, además del encauzamiento de los desagües provenientes de las regiones urbanas de influencia en el programa, ampliando la visión expansionista al tener en cuenta los posibles desagües generados por el crecimiento poblacional de la región.
- Por medio de la elaboración de la matriz DOFA, se pudo establecer cuáles han sido sus principales oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, de acuerdo con esto encontramos crecimiento en la parte de infraestructura, oportunidades laborales

para la gente de la región; dando nuevos conocimientos en el área de manejo de aguas residuales, como también dar a conocer cuáles son sus amenazas al realizar este tipo de procedimiento de emisario submarino.

VIII.BLIBLIOGRAFIA

- <https://www.cedae.com.br/>
- BOLONG, N.; et al. A review of the effects of emerging contaminants in wastewater and options for their removal. En: Desalination. 2009. Vol. 239. p. 229-246.
- Romero Rojas, J. (2004). Tratamiento de aguas residuales. 1st ed. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- El Universal Cartagena. SOLÓRZANO, E. (2017). Emisario Submarino: ¡por fin! <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/local/emisario-submarino-por-fin-112989>
- Colombia and Colombia (2017). El tratamiento de aguas residuales en Colombia - Twenergy: <https://twenergy.com/co/a/el-tratamiento-de-aguas-residuales-en-colombia-1142>
- Peonycentrifuge.es. (2017). Centrífuga decantadora, Separador de biodiésel, Separador de aceite vegetal.: <http://www.peonycentrifuge.es/1-2-decanter-centrifuge.html>